



⑦ Anmelder:  
Trützschler GmbH & Co KG, 4050 Mönchengladbach,  
DE

⑧ Erfinder:  
Hösel, Fritz, Dipl.-Ing., 4050 Mönchengladbach, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 32 15 673 C2  
DE 29 49 303 C3  
DE 29 12 576 C2  
DE 28 57 279 C2  
DE 23 63 668 B2  
DE 36 17 525 A1  
DE 27 31 927 A1  
DE-OS 21 13 783  
DE-OS 21 10 901  
DE-OS 20 19 975  
DE-OS 20 11 276  
DE-OS 20 11 276

DD 1 30 672  
CH 6 35 373 A5  
CH 6 10 017 A5  
GB 11 33 442  
US 37 36 063

⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Bewegungserfassung von Textilfaserbändern, z. B. Kardenbändern

Bei einem Verfahren zur Bewegungserfassung von Textilfaserbändern, z. B. Kardenbändern u. dgl., ist dem Band ein Sensor zugeordnet. Um mit geringem Aufwand eine sichere Überwachung in bezug auf das Faserband zu verwirklichen, wird die Dicke des Faserbandes B gemessen und durch Vergleich mit mindestens einer vorhergehenden Messung festgestellt, ob bei fortschreitender Zeit Abweichungen in der Dicke vorhanden sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bewegungserfassung von Textilfaserbändern, z.B. Kardenbändern u. dgl., bei dem dem Band ein Sensor zugeordnet ist und umfaßt eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei der Herstellung textiler Faserbänder, z. B. Kardenbänder, ist der Transport derselben von einer Bearbeitungsstelle zu einer anderen, z. B. einer Ablagevorrichtung (Kannenstock mit Kanne), erforderlich. Dieser Transport muß auf einwandfreie Funktion hin überwacht werden. Insbesondere der Bruch des Bandes kann zu Problemen führen und muß daher schnell und sicher erkannt werden. In der Praxis sind dazu optische Systeme (Einweglichtschranken oder optische Näherungsschalter) im Einsatz. Diese bekannten Systeme haben den Nachteil, daß sie nicht unterscheiden können, ob das zu erfassende Band bewegt wird (Produktion) oder stillsteht (keine Produktion). Sie können nur erkennen, ob überhaupt ein Faserband vorhanden ist oder nicht. Dadurch können unter bestimmten Voraussetzungen Bandbrüche nicht einwandfrei oder überhaupt nicht registriert werden. Insbesondere ist nachteilig, daß fehlender Transport auch dann nicht erkannt wird, wenn Faserband vorhanden ist und stillsteht. Die Lichtschranke zeigt das Vorhandensein von Faserband unabhängig davon an, ob das Band bewegt wird oder stillsteht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das die genannten Nachteile vermeidet, das insbesondere mit geringem Aufwand eine sichere Überwachung in bezug auf das Faserband ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Jedes textile Faserband weist der Länge nach Dick- und Dünnstellen auf. Um festzustellen, ob sich ein Band bewegt (transportiert wird), werden auf dem Transportweg des Faserbandes zwei oder mehr Messungen vorgenommen die in der Lage sind, die Dicke oder Form des vorbeilaufenden Bandes zu erfassen. Solange sich das Band bewegt, werden ständig Dick- und Dünnstellen, die sich abwechseln, gemessen. Sobald das Band nicht mehr transportiert wird (fehlt oder still liegt), wird sich an den Meßelementen (Sensoren) ein stationärer Zustand einstellen. Dieser Zustand wird erfaßt und entsprechend ausgewertet, z. B., daß das Signal des erkannten Stillstandes in der Maschinensteuerung weiterverarbeitet werden kann, z. B. um den Manteltransport definiert abzustellen. Als Sensoren werden Meßelemente verwendet, die in der Lage sind, die Dicke (Durchmesser) eines Bandes zu erfassen. Dieses können insbesondere mechanische Tasthebel, optische Meßeinrichtungen o. dgl. sein. Es kann auch die Banddicke und/oder die Bandform erfaßt werden. Durch Erfassung der Bandform ist auch die Möglichkeit eingeschlossen, Bandbrüche durch Analyse der Bandoberflächenstruktur zu erfassen.

Die Erfindung umfaßt auch eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei der dem Faserband mindestens ein Meßelement für die Banddicke oder Bandform zugeordnet ist, das mit einer Vergleichseinrichtung für den Vergleich zwischen mindestens zwei Banddickenmeßwerten bzw. Bandformmeßwerten verbunden ist. Um festzustellen, ob sich das Faserband bewegt (transportiert wird), kann man auf dem Transportweg einen oder mehrere stationäre (orts feste) Sensoren vorsehen, die in der Lage sind, die Dicke oder

Form des vorbeilaufenden Faserbandes zu erfassen. Zweckmäßig ist das Meßglied ein Bandtrichter mit mechanischem Tasthebel. Dadurch wird der Aufwand für die Erfassungseinrichtung gering gehalten. Vorzugsweise ist der Tasthebel mit einem Meßwertwandler, z. B. einem induktiven Weggeber, verbunden. Mit Vorteil ist ein optisches Meßelement für die Banddicke oder Bandform vorgesehen. Bevorzugt ist das optische Meßelement ein CCD-Element. Zweckmäßig sind zwei oder mehr Meßelemente für die Banddicke oder Bandform hintereinander vorgesehen. Vorzugsweise ist zusätzlich ein weiteres Meßelement (Sensor) vorhanden, das das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Faserband zu erkennen vermag. Dadurch kann eine Kombination z. B. von einem Dickenmeßsensor (Bandtrichter) und einem Banderfassungssensor (z. B. Lichtschranke, Lichttaster o. dgl.) verwirklicht werden. Eine solche Kombination kann dann zum Einsatz kommen, wenn eine Banderfassung mit dem Trichter im Kalendarwerk nicht möglich ist. Vorteilhaft besteht die Meßeinrichtung aus einem Trichter (Meßtrichter vor den Kalendarwalzen einer Karde) und einem Trichter (Meßtrichter vor den Preßwalzen) im Kannenstock. Mit Vorteil sind die Meßelemente, z. B. die beiden Meßtrichter, an eine Auswerteeinrichtung angeschlossen, die mit der Antriebseinrichtung für den Faserbandtransport, z. B. Maschinensteuerung, verbunden ist. Sobald einer der beiden Meßtrichter einen stationären Zustand des Faserbandes meldet, wird ein gestörter Faserbandtransport (z. B. Bandbruch) erkannt. Zweckmäßig erfolgt die Erkennung eines Bandstillstandes automatisch unter Berücksichtigung des aktuellen Betriebszustandes der Karde. Auf diese Weise kann z. B. die Liefergeschwindigkeit bei der Bandbrückerkennung berücksichtigt werden. Dadurch kann eine optimale Reaktionszeit für alle Geschwindigkeiten erreicht werden.

Umfaßt ist auch eine Kombination von Dickenmeßsensoren, z. B. mechanische Tasthebel und optische Meßeinrichtungen. Sofern mit einer Karde ein Faserband erzeugt wird, das einen Flortrichter am Ausgang der Karde und einen Bandtrichter im Kannenstock durchläuft, ergibt sich durch die Anwesenheit der beiden Trichter nur ein geringer zusätzlicher Mehraufwand für die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 schematisch in Seitenansicht eine Karde mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 2 ein Faserband *B* mit Dick- und Dünnstellen,

Fig. 3 eine Vorrichtung mit zwei Bandtrichtern,

Fig. 4 ein CCD-Element mit Einzelelementen,

Fig. 5 eine Meßeinrichtung aus zwei Lichtsendern und zwei CCD-Empfängern mit Querschnitt durch das Faserband und

Fig. 6 eine Ausführungsform mit einem weiteren Meßelement (Sensor), das das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Faserband zu erkennen vermag.

Fig. 1 zeigt eine bekannte Karde, z. B. TRÜTZSCHLER EXACTACARD DK 740, mit Speisewalze 1, Speisetisch 2, Vorreißer 3, Trommel 4, Abnehmer 5, Abstreichwalze 6, Quetschwalzen 7, 8, Vliesleitelement 9, Flortrichter 10, Kalendarwalzen 11, 12 und Wanderdekkel 13. Der Speisewalze 1 wird das Fasermaterial in Form eines Faserflockenvlieses *F* zugeführt und aus den Kalendarwalzen 11, 12 tritt ein Faserband *B* (Karden-

band) aus. Den Kalandervalzen 11, 12 ist die optische Einrichtung 14 nachgeschaltet, die aus einem Lichtsender 15 und aus einem gegenüberliegenden Lichtempfänger 16 besteht. Der Lichtempfänger 16 ist ein bildverarbeitendes ladungsgekoppeltes CCD-Element, und der Lichtempfänger 16 liegt dem Lichtsender 15 gegenüber. Der Lichtempfänger 16 weist eine Vielzahl von Lichtempfangselementen  $16', 16'' \dots 16^n$  auf, die nebeneinander angeordnet sind (vgl. Fig. 4). Die Breite des Lichtempfängers 16 ist größer als der Durchmesser  $d$  des Faserbandes  $B$ . Zwischen dem Faserband  $B$  und dem Lichtempfänger einerseits und dem Lichtsender 15 andererseits ist jeweils ein räumlicher Abstand vorhanden. Das CCD-Element kann ein bildverarbeitendes CCD, z. B. ein CCD-Zeilensensor sein, bei dem alle Fotoelemente geometrisch exakt in einer Zeile ausgerichtet sind. Beispielsweise kann ein Zeilensensor mit 3456 Bildpunkten bzw. Photoelementen ausgerüstet sein. Da das CCD-Element als Lichtempfänger 16a, 16b aus z. B. 2000 einzelnen kleinen Lichtempfangselementen  $16', 16'' \dots 16^n$  besteht, die alle der Reihe nach abgefragt werden müssen und für das Dickenergebnis die Summe der Lichtempfangselemente herangezogen wird, ergibt sich automatisch ein vom CCD-Element vorgegebener Abfragerhythmus.

Der Flortrichter 10 weist einen Tasthebel 10a auf, der mit einem induktiven Weggeber 17 verbunden ist. Dem induktiven Weggeber 17 und dem Empfänger 16 sind eine elektronische Auswerteinrichtung, z. B. ein Mikrocomputer Modell TMS der Firma Trützschler, Mönchengladbach, nachgeordnet, die mit einer elektronischen Steuereinrichtung 19, z. B. der Kardensteuerung für die Karde EXACTACARD in Verbindung steht. Die Steuerung 19 steht mit einem regelbaren Antriebsmotor 1a für die Speisewalze 1 und mit einem regelbaren Antriebsmotor 5a für den Abnehmer 5 in Verbindung.

Fig. 3 zeigt eine Meßeinrichtung, bestehend aus dem Bandtrichter 10 mit Tasthebel 10a vor den Kalandervalzen 11, 12 der Karde und einem Bandtrichter 20 mit Tasthebel 20a vor den Preßwalzen 21, 22 im Kannenstock 23. Die Meßtrichter 10 und 20 sind über je einen induktiven Weggeber 17 bzw. 24 und je einen Verstärker 25 bzw. 26 an die Auswerteinrichtung 18 angeschlossen, die mit der Maschinensteuerung 19 in Verbindung steht. Durch die Bandtrichter 10 und 20 läuft das in Figur 2 dargestellte Faserband  $B$ , dessen Dick- und Dünnstellen durch die Tasthebel 10a bzw. 20a abgetastet werden.

In Fig. 5 ist durch Pfeile dargestellt, wie die Lichtsender 15a, 15b Lichtstrahlen zu den ihnen jeweils gegenüberliegenden Lichtempfängern 16a bzw. 16b senden. Jeder der Lichtempfänger 16a, 16b weist bis zu mehrere 1000 einzelner kleiner Licht-Empfangselemente  $16', 16'' \dots 16^n$  auf (siehe Fig. 4). Diese geben jeder nur einzeln ein Signal ab, wenn Licht empfangen wird. Wenn das Faserband  $B$  zwischen den Lichtsendern 15a, 15b und den Lichtempfängern 16a, 16b anwesend ist, werden nur diejenigen Lichtempfangselemente  $16', 16'' \dots 16^n$  ein elektrisches Signal abgeben, die nicht im Schatten  $16^*$  bzw.  $16^{**}$  des Faserbandes  $B$  liegen. Aus der Summe der im Schatten  $16^*$  bzw.  $16^{**}$  liegenden Lichtempfangselemente  $16', 16'' \dots 16^n$  läßt sich direkt die Dicke  $d$  (bzw. der Durchmesser) des Faserbandes  $B$  ableiten. Die Messung in zwei Richtungen, d.h. in Richtung auf zwei Lichtempfängern 16a, 16b hat den Vorteil, daß Abweichungen von der Kreisform, z.B. ein elliptischer oder anderer Querschnitt, gemessen werden können (Bandformmessung). Jedes der einzelnen kleinen Lichtempfangsele-

mente  $16', 16'' \dots 16^n$  hat etwa eine lichtempfindliche Fläche von  $1/100$  mm, d.h., daß auch einzelne Fasern, die dicker als  $1/100$  mm sind, erfaßt werden. Zur Ermittlung der Banddicke werden alle nicht belichteten Licht-Empfangselemente  $16', 16'' \dots 16^n$  aufaddiert, so daß selbst Randfasern (Fasern am Rand des Faserbandes) mitgezählt werden. Da dieser Vorgang unabhängig von der Banddicke bei allen Faserbändern gleich ist, spielt die Unschärfe der Ränder des Faserbandes  $B$  keine Rolle. Durch die hohe Auflösung der einzelnen Licht-Empfangselemente  $16', 16'' \dots 16^n$  gelingt es mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, ein detailgetreues Abbild des Faserbandes  $B$  zu erzeugen und auch auszuwerten. Durch die Vielzahl der durchgeführten Messungen entsteht fast ein vollständiger Film des durchlaufenden Faserbandes  $B$ .

Nach Fig. 6 ist dem Bandtrichter 10 mit dem Tasthebel 10a eine Lichtschranke 27 nachgeschaltet, die das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Faserband  $B$  zu erkennen vermag. In der Auswerteschaltung 18 werden jeweils zwei und mehr nacheinander im Bandtrichter 10 erfolgte Dickenmessungen verglichen. Die Lichtschranke 27 ist ebenfalls an die Auswerteschaltung 18 angeschlossen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bewegungserfassung von Textilfaserbändern, z. B. Kardenbändern u. dgl., bei dem dem Band ein Sensor zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Faserbandes ( $B$ ) gemessen und durch Vergleich mit mindestens einer vorhergehenden Messung festgestellt wird, ob bei fortschreitender Zeit Abweichungen in der Dicke ( $d$ ) vorhanden sind.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Faserband ( $B$ ) mindestens ein Meßelement (10; 15, 16; 20) für die Banddicke ( $d$ ) oder Bandform zugeordnet ist, das mit einer Vergleichseinrichtung (18) für den Vergleich zwischen mindestens zwei Banddickenmeßwerten bzw. Bandformmeßwerten verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßglied ein Bandtrichter (10; 20) mit mechanischem Tasthebel (10a; 20a) ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Tasthebel (10a; 20a) mit einem Meßwertwandler, z.B. einem induktiven Weggeber (17; 24) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein optisches Meßelement (14, 15, 16) für die Banddicke ( $d$ ) oder Bandform vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Meßelement (14, 15, 16) ein CCD-Element ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei und mehr Meßelemente (10; 15, 16; 20) für die Banddicke ( $d$ ) oder Bandform hintereinander angeordnet vorhanden sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein weiteres Meßelement, z. B. Lichtschranke (27), vorhanden ist, das das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Faserband zu erkennen vermag.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung aus einem Trichter (10) vor den Kalandervalzen (11, 12) einer Karde und einem Trichter (20) vor den Preßwalzen (21, 22) im Kannenstock (23) besteht.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßelemente (10; 15, 16; 20; 27) an eine Auswerteeinrichtung (18) angeschlossen sind, die mit der Antriebseinrichtung (1a; 5a) für den Faserbandtransport, z. B. Maschinensteuerung (19) verbunden ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkennung eines Bandstillstandes automatisch unter Berücksichtigung des aktuellen Betriebszustandes der Karde erfolgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

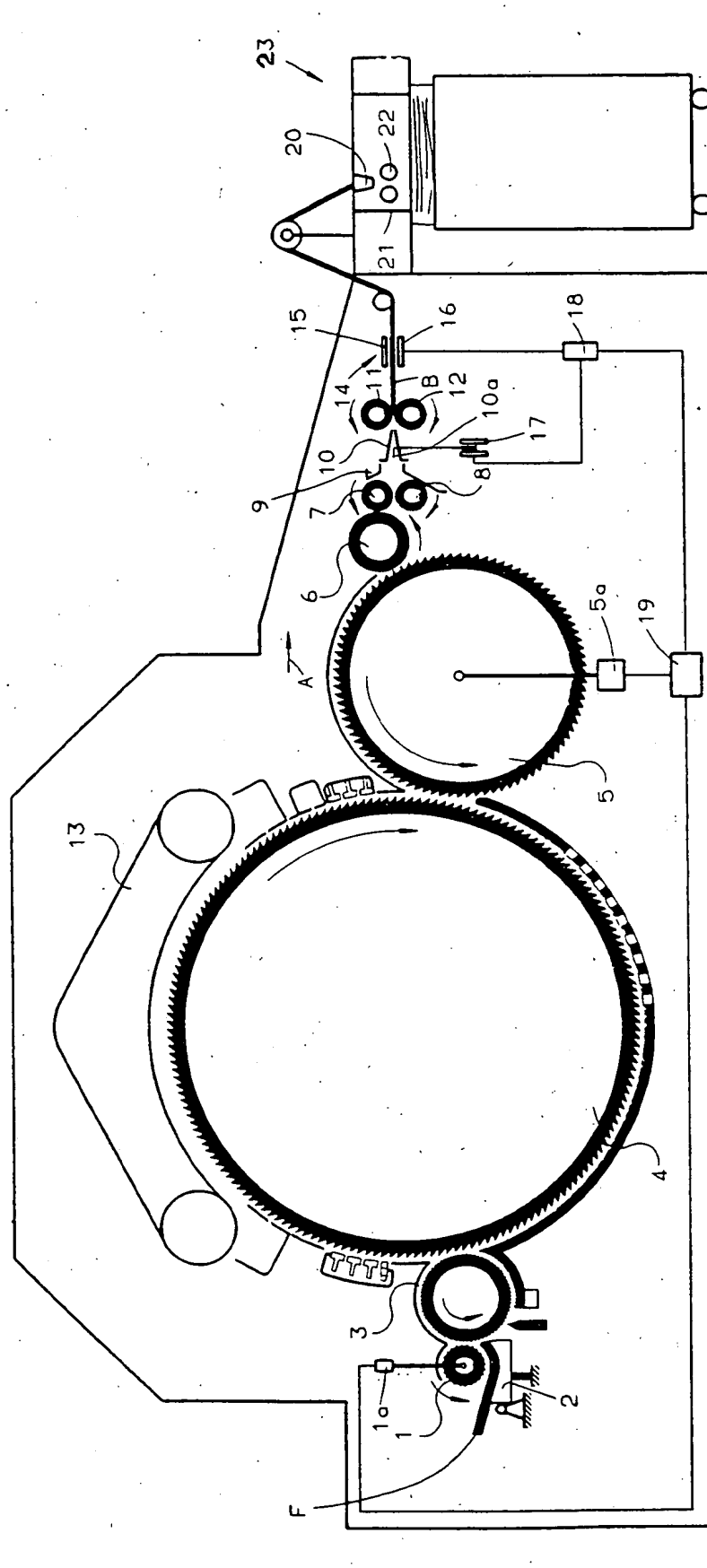


Fig. 2

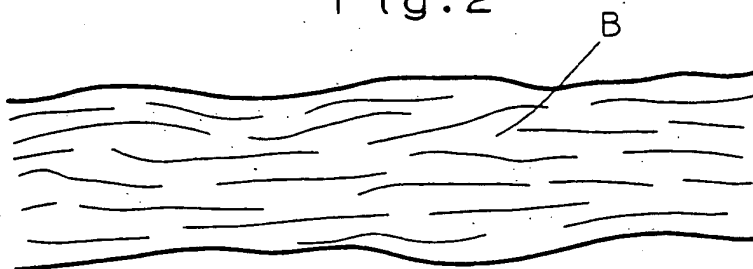


Fig. 3

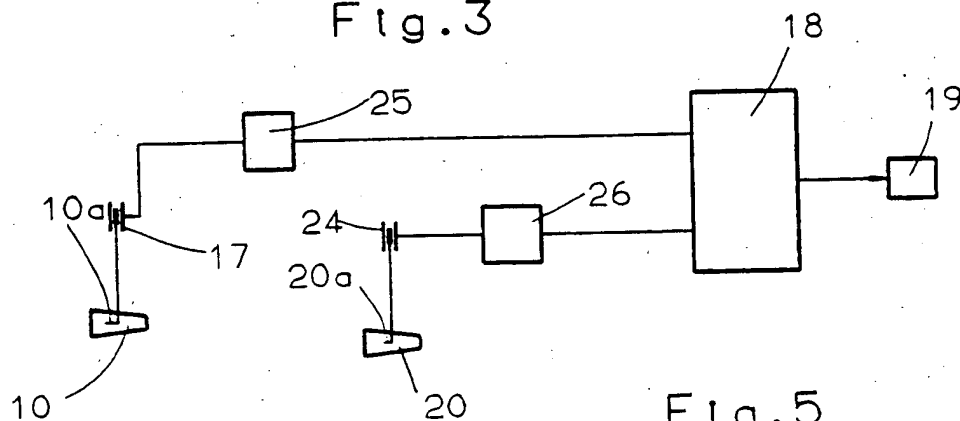


Fig. 4

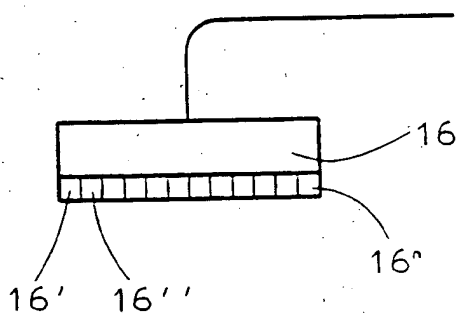


Fig. 6

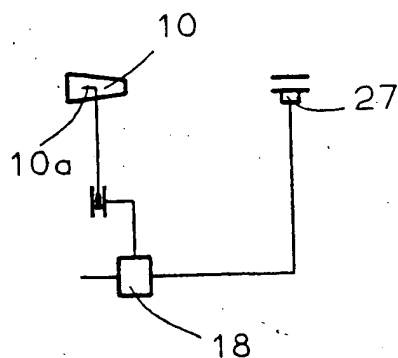


Fig. 5

